

GRANDS AUDITOIRES : PLUS QU'UN HANDICAP, UNE FORCE POUR ENSEIGNER DES CONCEPTS DIFFICILES !

Le principe du "débat scientifique avec les étudiants"

Yvan Pigeonnat

Institut Polytechnique de Grenoble, PerForm, Grenoble, France

Résumé

Le "débat scientifique avec les étudiants" est un type de pédagogie active basée sur des conflits sociocognitifs dont le but est de permettre une compréhension de fond des concepts clés (les obstacles épistémologiques) d'un enseignement. Si cette pédagogie a de nombreux points communs avec l'apprentissage par problèmes, elle a la particularité d'être d'autant plus efficace que le nombre d'étudiants est élevé.

Mots-clés

Grands auditoires, débat scientifique avec les étudiants, pédagogie active, obstacle épistémologique, conflit sociocognitif.

I. INTRODUCTION

Donner cours à un grand auditoire est habituellement ressenti comme un handicap : parmi les principales difficultés, on peut noter l'hétérogénéité du public, ainsi que la majoration de la complexité de la gestion des interactions avec les étudiants [Vanpee et al, 2008]. Ce dernier point fait que la technique pédagogique la plus couramment utilisée est l'exposé magistral, qui laisse les étudiants le plus souvent passifs, et peut générer chez ces derniers une certaine déresponsabilisation en ce qui concerne leurs apprentissages ([McKeachie 1999] et [Gibbs G. et Jenkins A. 1992]).

Selon M. Legrand, cette déresponsabilisation trouve son origine dans le contrat pédagogique classique que les étudiants ont connus depuis l'école élémentaire : l'enseignant a une position de maître qui détient le savoir et la responsabilité de la pertinence de tout ce qui est fait et se dit en cours et, de ce fait, il n'est pas nécessaire pour l'étudiant de se poser les questions épistémologiques de base : de quoi s'agit-il au juste, qu'est-ce que cela signifie, quelles conséquences, suis-je d'accord ou non avec cette idée, cette thèse ? En effet, dans le contrat classique, c'est l'enseignant qui

garantit que ce qu'il montre et autorise est pertinent et valide ([Legrand 2011] pp 168-172).

Cette analyse est un des éléments qui a conduit M. Legrand à développer un contrat pédagogique alternatif spécialement bien adapté pour l'enseignement des obstacles épistémologiques [Bachelard, 1938] à un grand auditoire ([Legrand 2011] pp 68-113). La section II présente le contrat du "débat scientifique avec des étudiants", ses fondements, et des exemples d'utilisations dans un cours de probabilités. La section III fera le point sur les difficultés pour mettre en place de tels débats, puis la section IV s'attachera à établir la liste des points communs et des différences entre le principe du "débat scientifique" et l'apprentissage par problèmes.

II. LE PRINCIPE DU "DEBAT SCIENTIFIQUE AVEC LES ETUDIANTS"

II.1 La méthode à proprement parler

Durant son travail préparatoire, le professeur identifie les concepts clés (les obstacles épistémologiques) qu'il doit enseigner, puis utilise pour chacun une situation-problème concrète qui force une première rencontre avec l'obstacle identifié.

En séance, quand le moment est venu, l'enseignant prend le temps d'explicitier le changement de contrat pédagogique pour la séquence qui va suivre, puis il propose la situation-problème aux étudiants.

On entre alors dans la phase dite de "débat privé" (qui peut durer de 5 à 20 minutes en fonction de la complexité de la situation proposée) : on recommande à chaque participant de commencer par se faire sa propre idée, puis éventuellement de discuter du problème avec ses voisins, l'essentiel étant qu'à l'issue de la phase de "débat privé", chacun se soit forgé une opinion personnelle.

L'enseignant organise ensuite un vote sur différentes réponses au problème posé. Si le résultat de ce vote peut être recueilli à main levée ou grâce à des cartons de couleurs, il est préférable d'utiliser quand c'est possible des dispositifs de vote électroniques, car, outre la rapidité du vote, cela favorise l'anonymat et l'expression du plus grand nombre. À cette étape, chaque participant se détermine personnellement en fonction des réponses proposées, avec comme consigne d'être capable de justifier son choix (c'est une habitude, une pure intuition ou cela repose sur des arguments rationnels et objectifs).

Ensuite vient la phase dite de "débat public" (généralement entre 15 et 60 minutes suivant les situations) : les étudiants sont invités à exposer leur point de vue en donnant leurs arguments à leurs collègues (et non à l'enseignant), pour les convaincre. Pour ce faire l'enseignant demande aux étudiants qui souhaitent s'exprimer de se lever, et de se tourner vers les autres étudiants afin de s'adresser à

eux. Le débat privé est alors interdit, tout comme la critique des personnes (on peut par contre s'opposer à des arguments énoncés précédemment). Durant cette phase, l'enseignant note et reformule les opinions sans les déformer. Il reste neutre vis-à-vis des arguments exprimés. Il s'efforce d'aplanir d'éventuelles difficultés secondaires et bruyantes, et de faire ressortir les opinions divergentes et incompatibles. L'enseignant décide d'arrêter le débat public quand ce dernier ne permet plus de faire progresser la réflexion des étudiants, ou quand l'essentiels des arguments (pertinents et erronés) auxquels il s'attendait ont été émis et débattus.

La séquence se termine par une phase dite "d'institutionnalisation" : le professeur reprend sa casquette habituelle d'enseignant. Il réorganise les propos exprimés pour en faire un ensemble construit et cohérent. Il s'appuie sur les idées émises, et renvoie aux questions débattues, et le cas échéant, il apporte les concepts manquants. Il prend également le temps d'expliquer que certains arguments erronés qui ont été émis ont autant (si ce n'est plus) d'importance que ceux qui étaient corrects, car ils étaient vraisemblablement partagés par de nombreux étudiants, et il était vraiment important de les déconstruire.

II.2 Les fondements

Bien évidemment, le "débat scientifique avec les étudiants" s'inscrit dans le courant socioconstructiviste, et utilise abondamment les apports des conflits sociocognitifs entre les étudiants [Doise et Mugny 1981].

Un autre aspect clé est que cette technique repose également sur la notion d'enseignement contextualisé authentique [Bédard et Frenay 2000] : les situations proposées aux étudiants sont complexes, aussi proches que possible de situations réelles, et peuvent éventuellement nécessiter de faire des hypothèses ou d'introduire des données qui ne sont pas présentes dans leur énoncé (contrairement à une situation que l'on pourrait qualifier de purement scolaire, où, comme souvent en mathématiques par exemple, on aurait dans l'énoncé toutes les données utiles à la résolution du problème, et aucune donnée inutile).

Par ailleurs, en donnant une place importante à la verbalisation par des étudiants d'arguments erronés, et en les valorisant en tant qu'éléments indispensables à la déconstruction d'éventuelles fausses conceptions, on se sert de l'erreur comme d'un outil en faveur de l'apprentissage des étudiants [Astolfi, 2009]. En outre cette façon de valoriser l'erreur plutôt que de la stigmatiser (ce à quoi les étudiants sont plutôt habitués) permet de créer assez rapidement un climat de confiance qui permet quand on renouvelle cette technique que de plus en plus d'étudiants s'expriment sans crainte d'être mal jugés par leur professeur.

Une autre facette importante du "débat scientifique avec les étudiants" est que l'engagement émotionnel de ces derniers peut être (très) fort, ce qui peut avoir un impact significatif au niveau de leurs apprentissages [Damasio 1995]. En effet, toutes sortes d'émotions peut être associées à cette activité : de la joie d'avoir compris un concept difficile ou une bonne réponse que l'on peut donner au problème

difficile proposé par l'enseignant ; de la fierté de voir que certains de ses arguments (qu'ils aient été bons ou mauvais) ont permis de faire progresser le groupe ; de la colère ou de la frustration de voir que ses arguments étaient erronés (et parfois à tel point qu'ils ne peuvent pas comprendre les arguments apportés par le professeur lors de l'institutionnalisation). Ce sont souvent ceux qui défendaient avec le plus de conviction des arguments erronés qui apprennent le plus de l'activité qu'ils viennent de vivre (même si parfois, le franchissement de l'obstacle n'est pas réalisé instantanément, mais plusieurs jours, voire plusieurs semaines plus tard...)

Pour terminer, l'engagement fort des étudiants dans les "débats scientifiques" proposés par leur professeur peut s'expliquer au travers des trois leviers principaux mis en évidence par R. Viau [Viau 1994] :

- Dans cette activité, les étudiants exercent un haut niveau de contrôle lors du débat public (car même si le professeur peut parfois orienter les débats, la responsabilité intellectuelle des arguments amenés est totalement dévolue aux étudiants, sans aucun jugement de sa part).

- Les étudiants ont en général assez facilement un sentiment de compétence, car la phase de débat privé leur a permis de trouver des arguments qui peuvent nourrir le débat (ce qui leur est demandé n'est pas de dire ou deviner ce qu'ils ignorent mais de dire sincèrement ce qu'ils pensent quand ils se posent des questions de fond car ils savent que la valeur de leur propos n'est pas le justesse de leur réponse mais la façon dont leur réponse pousse le groupe à aller au cœur de la difficulté du problème).

- La perception de la valeur de cette activité n'est pas forcément immédiate lors du premier "débat scientifique" auquel participent les étudiants: au début, plus que les raisons énoncées par l'enseignant dans la présentation du nouveau contrat pédagogique, c'est surtout la curiosité, le côté original de la démarche et le caractère intrinsèquement motivant du problème posé qui va primer. Mais en général, après la première institutionnalisation, ils perçoivent bien tout l'intérêt de cette activité pour leurs apprentissages, car cette dernière permet d'apporter des réponses aux questions qu'ils viennent de se poser pendant un temps significatif, tout en s'appuyant sur des arguments qui ont pu être émis par leurs pairs. L'institutionnalisation souligne également la difficulté des concepts abordés, ce qui permet notamment de justifier le temps consacré au concept traité.

II.3 Des utilisations possibles : exemples dans un cours de probabilités

Une première utilisation possible de cette technique au cours d'un enseignement est de faire un ou deux débats pour les principaux obstacles épistémologiques que le professeur identifie. Par exemple pour un cours de probabilités, pour les variables aléatoires dites "continues", le concept de densité de probabilité (ainsi que celui de fonction de répartition) est vraiment délicat, notamment en raison du fait qu'il n'est pas du tout naturel de penser que des événements de probabilité nulle peuvent se produire.

Une possibilité pour aborder cet obstacle sous forme de débat est de poser le problème suivant : "Vous arrivez à une station de métro, et vous constatez qu'une rame passe toutes les 10 minutes. Quelle est la probabilité que vous attendiez le métro exactement 5 minutes ?" Et voici les réponses proposées :

- A : Une chance sur deux
- B : Très petite
- C : Nulle
- D : On ne peut pas la calculer

Avec des étudiants en première année d'école d'ingénieurs, les réponses se répartissent à peu près équitablement sur les 3 dernières réponses, ce qui permet un débat très riche (la réponse A est très peu choisie, mais permet d'introduire la notion de fonction de répartition lors de l'institutionnalisation). Après une bonne dizaine de minutes de débat public, qui porte essentiellement sur ce que l'on entend par "exactement 5 minutes", les étudiants ont en général mis le doigt sur la difficulté : comme il y a une infinité de valeurs équiprobables, la seule valeur possible est 0, mais si l'on fait la somme de toutes ces valeurs nulles, on obtient 0, or le métro finit bien par passer ! C'est alors qu'assez fréquemment un étudiant fait le parallèle avec la théorie de l'intégration : quand on intègre une fonction continue sur un intervalle de longueur nulle, on obtient 0, mais dès que l'intervalle n'est plus réduit à un point, on a généralement une valeur non nulle.

Un nouveau vote avant l'institutionnalisation montre un net progrès de la (bonne) réponse C, essentiellement au détriment des réponses A et B. Mais beaucoup restent convaincus qu'on ne peut pas calculer cette probabilité ou qu'elle est très petite, notamment car pour eux probabilité nulle implique impossibilité que cela se produise.

L'institutionnalisation peut alors en s'appuyant sur les éléments ressortis lors du débat introduire le concept de densité de probabilité, en soulignant toute sa puissance, puisqu'il reste utilisable quel que soit la précision de l'outil de mesure du temps que l'on utilise (minute, seconde, dixième de seconde, etc.)

Une telle utilisation ponctuelle de la technique du "débat scientifique" est certes intéressante, mais si elle est utilisée avec des étudiants qui ne l'ont pas encore pratiquée, son coût sera assez élevé en temps, car il faudra leur expliquer la technique, ainsi que la raison de son emploi (il ne faut pas que cela semble être une lubie du professeur). De plus, lors de débats ponctuels, il est probable qu'un certain nombre d'étudiants ne jouent pas le jeu, car trop habitués à être passifs lors des cours en grands auditoriums, ou car ils n'en voient pas l'intérêt. Sur un cours de probabilité avec 55 étudiants utilisant pour la première fois la technique du "débat scientifique" à l'occasion du débat relaté ci-dessus, à la question de leur implication dans ce débat, 80 % ont répondu avoir été "à fond" ou "modérément" impliqués, tandis que 20 % ont déclaré "avoir écouté d'une oreille distraite" ou "ne pas s'être senti impliqué". En ce qui concerne la question de l'intérêt qu'ils ont vu a posteriori à ce débat, seulement 10 % des étudiants n'y ont pas ou peu vu d'intérêt. Et sans surprise, on retrouve essentiellement parmi eux des étudiants qui ne se sont pas sentis impliqués.

L'année suivante, il a été décidé de faire recours beaucoup plus systématiquement à ce mode d'enseignement. Ce cours s'y prête bien, car les obstacles épistémologiques sont nombreux. Après une séance introductive de 3h qui a utilisé quatre débats dans le but d'expliciter la nécessité dans toute démarche scientifique de se doter d'une modélisation de la réalité pour pouvoir travailler, ainsi que de clarifier les notions de vrai et de faux en mathématiques, le cours de probabilités a réellement démarré, et une dizaine de débats ont été prévu pour affronter les différents obstacles identifiés par l'enseignant.

Par ailleurs, une autre utilisation de cette technique a été faite lors de questions d'étudiants : plutôt que d'apporter une réponse, l'enseignant reformule la question, la pose en conjecture, et fait entrer les étudiants dans un débat en leur demandant si cette dernière est vraie ou fausse (la séance introductive les ayant préparés à cela). En fonction du nombre d'étudiants qui sont en difficulté sur cette question, et de la pertinence ou non des arguments qui sont émis lors des premières minutes du débat public, l'enseignant peut décider de passer plus ou moins de temps afin de clarifier éventuelles difficultés sous-jacentes. Il arrive même que la question posée initialement par un étudiant se transforme l'année suivante en un débat prévu par le professeur car elle a mis au jour une importante difficulté pour les étudiants que l'enseignant n'avait jusqu'ici pas identifiée !

Par rapport à une utilisation ponctuelle, cet usage récurrent de la technique de "débat scientifique" permet de créer chez les étudiants ce que Marc Legrand appelle une "communauté de destin" : l'engagement dans les débats est renforcé car le groupe prend progressivement conscience que c'est l'apport de chaque individu lors des débats qui facilite collectivement le franchissement des différents obstacles.

III. DIFFICULTES

La première difficulté pour mettre en place des "débats scientifiques avec les étudiants" consiste en l'identification des obstacles épistémologiques et la construction de situations-problèmes authentiques. Ces dernières doivent nécessiter pour leur résolution de franchir les obstacles et doivent être abordables par les étudiants. Or, pour des enseignants qui n'ont pour la plupart jamais eu de formation à la pédagogie, et encore moins à la didactique, la notion d'obstacle épistémologique est en elle-même un obstacle épistémologique ! C'est pourquoi quand on forme des enseignants au "débat scientifique avec les étudiants", on commence généralement par un débat dont l'objectif d'apprentissage principal est justement la notion d'obstacle épistémologique (un objectif secondaire étant de vivre l'activité en tant que participant au premier degré). Une fois ce concept assimilé, l'identification des obstacles épistémologiques nécessite un désir d'approfondissement de la matière à enseigner (une très bonne connaissance de la matière à enseigner peut être un handicap pour des cours élémentaires, car pour un spécialiste, tous les concepts de base de la discipline sont devenus "évidents"). Un autre point d'entrée est l'identification des difficultés récurrentes des étudiants lors des examens : si un

grand nombre d'étudiants ne parviennent pas à maîtriser un concept, c'est très probablement parce qu'il y a un obstacle épistémologique sous-jacent. La phase suivante, la construction des situations-problèmes, est elle aussi délicate, car il faut être créatif ! Elle gagne beaucoup à être réalisée à plusieurs (équipe pédagogiques, pairs). Une fois qu'une situation est trouvée, il faut s'assurer qu'elle sera polémique (si tous les étudiants ont le même avis, il n'y aura pas de débat), qu'elle nécessite de passer par l'obstacle, et essayer d'anticiper les arguments que pourront donner les étudiants (mais il est fort probable que lors du débat, il en apparaisse quelques-uns auxquels on n'avait pas pensé). Il faut également à ce stade prévoir l'institutionnalisation que l'on fera à l'issue du débat public.

La seconde difficulté concerne le changement de posture de l'enseignant qui doit devenir un animateur de débat neutre durant la phase de débat public. Cette posture est très différente de celle qu'il occupe habituellement lorsqu'il donne son cours. La neutralité, le fait de reformuler sans déformer, de recadrer d'éventuels débordements sans nuire au climat du groupe, de garder des traces de ce qui a été dit au tableau tout en épinglant intérieurement les arguments auxquels il faudra faire écho lors de l'institutionnalisation, de réagir le cas échéant à une tournure imprévue que prendrait le débat, décider de l'arrêt au moment opportun, tout cela nécessite un entraînement non négligeable. Ce n'est qu'après quelques débats avec un retour d'une personne expérimentée que l'on commence à ne plus faire trop d'erreurs de gestion du débat public...

La troisième importante difficulté se situe dans l'institutionnalisation. Elle doit d'une certaine façon apporter une solution au problème posé, mais ce dernier doit progressivement apparaître aussi comme un prétexte pour aborder une nouvelle compréhension du monde, en introduisant si besoin de nouveaux concepts et en déconstruisant les éventuelles fausses conceptions des étudiants, le tout en s'appuyant sur les arguments émis lors du débat public. C'est ce dernier point qui est délicat, car l'animation du débat est une phase éprouvante, et penser à faire écho à tous les arguments qui le méritent lors de l'institutionnalisation est loin d'être facile.

On peut noter également quelques autres difficultés plus mineures : surtout si l'usage de cette technique est ponctuel, les étudiants (spécialement ceux qui réussissent bien avec le contrat pédagogique classique du court magistral) peuvent avoir du mal à accepter ce contrat alternatif ; par ailleurs, comme toute pédagogie active qui laisse la main aux étudiants, l'enseignant se met d'une certaine façon en danger, car il ne peut savoir à l'avance comment va se passer le débat. Mais c'est là aussi tout le sel de cette modalité pédagogique : deux débats donnés sur la même situation-problème à des publics différents ne donneront jamais le même débat public, et à chaque fois il y aura probablement de la part des étudiants des arguments qui surprendront l'enseignant !

IV. COMPARAISON AVEC L'APPRENTISSAGE PAR PROBLEMES

L'idée de comparer la méthode du "débat scientifique avec les étudiants" avec l'apprentissage par problèmes (APP) tient au fait que ces deux modalités pédagogiques ont beaucoup de points communs :

- Elles reposent toutes les deux sur le socioconstructivisme par l'intermédiaire de conflits sociocognitifs générés par une situation-problème complexe et authentique ; de plus, les raisons qui font que les étudiants s'engagent dans l'activité sont à peu près les mêmes.

- Une étape clé consiste en la construction d'une situation problème pertinente, qui sert de prétexte à l'acquisition de nouvelles connaissances.

- Dans les 2 cas, la responsabilité du sens de ce qui est fait est à un moment donné dévolue aux étudiants.

- Dans la plupart des dispositifs APP, on trouve une phase dite de "restructuration" qui joue un rôle analogue à la phase d'institutionnalisation dans le "débat scientifique".

- Les deux modalités nécessitent une non négligeable formation de l'équipe enseignante, à la fois pour le travail en amont et l'encadrement des étudiants (tutorat des groupes pour l'APP, et gestion du débat public pour le "débat scientifique").

- En plus des savoirs disciplinaires appris, on développe dans les deux cas des aptitudes transverses : le travail en équipe, la gestion de son temps et, suivant le dispositif, la recherche de documentation pertinente pour l'APP ; l'esprit critique, la capacité à construire une argumentation et l'écoute pour le "débat scientifique".

Malgré cela, quelques différences sont notables :

- Le "débat scientifique" n'est utile que pour surmonter des obstacles épistémologiques. Il n'est d'aucun intérêt pour acquérir des connaissances livresques (qui ne nécessitent pas de compréhension) ou des savoir-faire, alors que l'APP peut fonctionner pour tout type d'objectif pédagogique.

- La taille minimale d'un groupe d'étudiants pour que l'APP fonctionne peut être estimée à 4, alors qu'en dessous d'une vingtaine d'étudiants, les "débat scientifiques" risquent de ne pas avoir une richesse suffisante pour que le groupe puisse avancer significativement dans le franchissement des obstacles épistémologiques. A contrario, plus la taille du groupe est élevée, plus la richesse et la variété des arguments émis sera grande, et moins il y aura de variabilité d'une année sur l'autre, donc plus la séance sera robuste.

- Avec le "débat scientifique", toute la richesse et la diversité des arguments émis est partagée par tout le groupe, alors qu'avec l'APP, à moins qu'un dispositif spécifique soit mis en place, les débats et les solutions trouvées ne sont pas mutualisées au-delà de chaque groupe.

- Pour l'APP, le taux d'encadrement par des tuteurs augmente linéairement avec le nombre d'étudiants. Il reste égal à un enseignant quelle que soit la taille du groupe (dans la limite du plus grand amphi disponible dans l'institution) pour les "débats scientifiques".

Pour terminer cette comparaison, voici le résultat d'une enquête menée auprès des 55 étudiants de première année d'une école d'ingénieur française qui recrute sur concours après les classes préparatoires (ce qui correspond à un niveau licence troisième année) : au moment où l'enquête a été réalisée, ils ont vécu deux enseignements sous forme d'APP, un qui a utilisé ponctuellement des "débats scientifiques", et tous les autres (une dizaine) un contrat classique. Il leur a été successivement demandé de classer du meilleur au moins bon les trois types d'enseignement qu'ils ont vécu jusqu'ici en adoptant à chaque fois un point de vue différent. Dans les 3 cas, la réponse entrée en premier recevait 6 points, la deuxième 3 points et la dernière 1 point.

À la question "Quelles formes d'enseignement vous paraissent les plus adaptées au respect, au développement et à la réussite de l'élève qui est en vous ?", il y a eu peu d'écart entre les trois scores, le contrat classique arrivant légèrement en tête devant l'APP puis le "débat scientifique".

La même question en se plaçant du point de vue du futur ingénieur qui est en eux, l'APP est arrivé légèrement en tête devant le "débat scientifique", le contrat classique ayant récolté moins de deux fois moins de points que les autres.

En se plaçant du point de vue de la personne humaine qui est en eux, le "débat scientifique" est arrivé légèrement devant l'APP, le contrat classique étant là encore nettement distancé (mais moins qu'à la question précédente, son score étant ici environ aux deux tiers des autres).

Ces résultats sont vraiment intéressants, car bien qu'ils n'aient suivis que peu de cours sous un format de pédagogie active, ils montrent que ces étudiants ont saisi tout l'intérêt des contrats alternatifs par rapport au contrat classique.

V. CONCLUSION

Le principe du "débat scientifique avec les étudiants" est utilisé avec succès depuis une vingtaine d'année avec les doctorants enseignants du site grenoblois (un groupe de 200 en 2014) pour leur permettre d'appréhender le concept d'obstacle épistémologique et les inciter à sortir du contrat pédagogique classique avec leurs étudiants. Une quarantaine d'entre eux participe chaque année à des ateliers dont le but est de mettre au point une séance de "débat scientifique" avec leurs étudiants. Si l'essentiel des doctorants sont issus des sciences exactes, il est arrivé que quelques doctorants construisent également des situations très pertinentes en sciences humaines. Toutefois, en dehors de ces actions, l'usage de cette méthode reste encore assez confidentiel : seuls quelques enseignants utilisent régulièrement cette modalité pédagogique. Cela peut s'expliquer par le fait qu'elle nécessite un temps de

formation non négligeable (dans des proportions équivalentes à ce qui est nécessaire pour enseigner en utilisant l'apprentissage par problème), et que malheureusement, même si beaucoup d'enseignants ont entendu parler, et même parfois saisi l'intérêt, le temps leur manque. La situation pourrait cependant changer, car depuis quelques années, des conseillers membres des structures d'appui pédagogiques grenobloises ont commencé à promouvoir cette technique au travers d'ateliers auprès de leurs institutions respectives, ainsi que dans différents colloques (AIPU 2012 et QPES 2013) et la mise en place d'une école d'été sur une semaine en juillet devrait pouvoir offrir un réel espace de formation à ce principe qui mériterait au même titre que l'apprentissage par problèmes d'avoir toute sa place dans l'éventail des pédagogies actives à disposition des enseignants, et ce d'autant plus qu'il se marie à merveille avec les dispositifs hybrides de type classe inversée qui fleurissent un peu partout dans le monde à l'heure actuelle.

REFERENCES

- Astolfi, J.-P. (2009). L'erreur, un outil pour enseigner. Paris : ESF.
- Bachelard, G. (1938). La formation de l'esprit scientifique. Paris : Vrin.
- Bligh, D. A. (2000). What's the use of lectures? San Francisco: Jossey-Bass.
- Bédard, D. et Frenay, M. (2000). " Les fondements des dispositifs pédagogiques visant à favoriser le transfert des connaissances : les perspectives de "l'apprentissage et de l'enseignement contextualisés authentiques"". Res Academica, volume 18, n°1-2, pp. 21-46.
- Damasio, A.R (1995). L'erreur de Descartes : la raison des émotions. Paris : Odile Jacob.
- Doise, W. et Mugny, G. (1981). Le développement social de l'intelligence. Paris. Inter Editions.
- Gibbs G. et Jenkins A. (1992). Teaching large classes in higher education. London : Kogan.
- Legrand, M., Lecorre T., Leroux L. et Parreau, A. (2011). Le principe du "Débat Scientifique" dans un enseignement, Tome I : Principe et origines d'un "cours constructiviste", <http://www-irem.ujf-grenoble.fr/spip/IMG/pdf/principedebac949.pdf> (page visitée en janvier 2015).
- McKeachie W. (1999). Teaching tips. Boston : Houghton Mifflin.
- Vanpee D., Godin V. et Lebrun M. (2008). "Améliorer l'enseignement en grands groupes à la lumière de quelques principes de pédagogie active". Pédagogie médicale, volume 9, n°1, pp. 32-41.
- Viau, R. (1994). La motivation en contexte scolaire. Bruxelles : De Boeck.